

PAT-NO: JP360154648A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60154648 A  
TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE  
PUBN-DATE: August 14, 1985

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHIRAI, MASAYUKI	
OKUYA, KEN	
YAMAZAKI, YASUYUKI	
OTSUKA, KANJI	

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP59010086  
APPL-DATE: January 25, 1984

INT-CL (IPC): H01L023/24, H01L023/02

US-CL-CURRENT: 257/796

## ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the heat dissipation of a semiconductor device by coating a silicon gel to cover a semiconductor chip mounted in a package, forming a cap of a metallic material and bonding the inner surface to the silicon gel.

CONSTITUTION: A circuit board 2 formed with aluminum wirings is bonded to the upper center of a package base 1, and external leads 3 are bonded with low melting point glass 4 to the periphery of the base 1. A chip 5 is directly mounted with a bump 5a on the board 2, and the board 2 and the leads 3 are connected via bonding wiring 6. Further, a spacer 7 is secured onto the leads 3, a silicon gel 8 is filled on the base 1 surrounded by the spacer, and the chip 5 is coated at least by the gel 8. Then, a metal cap 9 is placed on the spacer 7, integrally secured to the spacer, and the interior of the package is sealed by the cap 9. At this time, the cap 9 is constructed to directly contact the gel 8 with the inner surface of the cap.

COPY GHT: C)19- JI -jpio

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
 ⑪ 公開特許公報 (A) 昭60-154648

⑫ Int.Cl. 1 識別記号 廈内整理番号 ⑬ 公開 昭和60年(1985)8月14日  
 H 01 L 23/24 23/02 Z-7738-5F  
 Z-7738-5F 審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 半導体装置

⑮ 特願 昭59-10086  
 ⑯ 出願 昭59(1984)1月25日

⑰ 発明者 白井 優之 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内  
 ⑰ 発明者 奥谷 謙 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内  
 ⑰ 発明者 山崎 康行 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内  
 ⑰ 発明者 大塚 寛治 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所デバイス開発センタ内  
 ⑰ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
 ⑰ 代理人 弁理士 高橋 明夫 外1名

明細書

発明の名称 半導体装置

特許請求の範囲

- 半導体チップを内蔵したパッケージ内に、とのチップを覆うようにシリコングルを充填する一方、パッケージのキャップには金属製キャップを使用し、この金属キャップの内面を前記シリコングルに接触させたことを特徴とする半導体装置。
- 金属キャップを下方に凸状に形成し、この凸部の内面に前記シリコングルを接触させてなる特許請求の範囲第1項記載の半導体装置。
- パッケージはプラスチック製のベースからなる特許請求の範囲第1項又は第2項記載の半導体装置。
- チップはフリップチップ型のチップである特許請求の範囲第1項又は第2項記載の半導体装置。

発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明は放熱性に優れたパッケージ構造の半導体装置に關し、特にフリップチップ型のチップに

用して好適な半導体装置に関するものである。

〔背景技術〕

半導体装置ではパッケージ内に封入した半導体チップから発生される熱を効果的に放熱することがその特性を安定に保持する上で必要である。しかししながら、プラスチックパッケージ型或いはC C B (コントロールド・コラップス・ポンディング)型の半導体装置では、いわゆる熱抵抗が大きく、効果的な放熱が期待できないという問題がある。

即ち、プラスチックパッケージ型では、プリモールドしたプラスチックのベースとキャップとでパッケージを構成しているため、パッケージ自体の熱伝導率が極めて低く、チップに発生した熱を有効にパッケージ外表面にまで伝達することが困難で放熱性が低いものとなる。また、C C B型のものはバルブを介してチップを配線板に取締しているので、チップに発生した熱性バンブを通じて配線板、更にケーブル、伝達させて放熱しなければならず、特にバンブ、配線板における熱抵抗

抗が大きいために放熱性が低いものとなっている。

このため、特に CCB 型のものでは Electronics / June 16, 1982 の P 143 ~ 146 に新たな放熱手段が示されている。また、本願出願人によってパッケージベースや配線板に熱伝導性の高い 0.5 ~ 3.5 重量% のベリリウムを含む SiC (炭化シリコン) 焼結体を使用する試みもなされている。しかし、これらは構造が複雑であったり価格が極めて高い。近年の大チップ化に伴ないチップ発熱量が大になると、従来のセラミックを使用したパッケージにおいても放熱性の問題が再検討されなければならない。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的はプラスチック型、CCB 署子型はもとよりこれら以外の半導体装置においてもパッケージの熱抵抗の低減を図り、これにより放熱性の極めて高い半導体装置を提供することにある。

本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細の記述および添付図面からあきらかにわかるであろう。

#### 〔発明の概要〕

本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、パッケージ内に装置した半導体チップを覆うようにシリコングルを被着すると共に、パッケージキャップを金属材にて形成しつつこの金属キャップの内面を前記シリコングルに接触した構成とすることにより、チップに発生した熱はシリコングルを介して直ちに金属キャップに伝達されここから効果的に放散されることになり、これにより放熱性の高い半導体構造を容易に得ることができる。

#### 〔実施例 1〕

第 1 図は本発明をバンプ (突起) 集極を用いてフェイスダウンボンディングしたフリップチップ型の半導体装置に適用した実施例である。パッケージベース 1 は熱伝導率が比較的高い 0.5 ~ 3.5 重量% のベリリウムを含むホットプレスされた SiC から構成され、このベース 1 の上面中央に

ベース 1 と同一材料からなるその上面に A は配線を形成した配線板 2 を固着している。この固着には Au - Sn, Pb - Sn 等の低融点金属をベース材として利用できる。また、前記ベース 1 の周辺には外部導出リード 3 を低融点ガラス 4 を用いて固着している。そして、前記配線板 2 の上面には半田バンプ 5 a を有するチップ 5 をバンプ 5 a を用いて直接的に装着し、かつ配線板 2 と前記外部導出リード 3 とは矢印ボンディングワイヤ 6 にて相互に接続を行なっている。更に、前記外部導出リード 3 上に材ムライト材からなるスペーサ 7 を固着した上で、これに埋まれるベース 1 上にシリコングル 8 を充填し、このシリコングル 8 により少なくとも前記チップ 5 を覆っている。しかる上で、前記スペーサ 7 上に金属製のキャップ 9 を載せてこれを一体的に固着し、このキャップ 9 によりパッケージ内部の封止を行なっている。このとき、キャップ 9 はシリコングル 8 と接触しない。シリコングル 8 は直接チップ 5 と接觸するものである。この場合、チップ 5 の上面の更端を一方に向か

て凸状に成形し、この下方凸部 9 a をシリコングル 8 に接触させる構成が採用できる。キャップ 9 には Al, Cu 等種々の金属材が利用でき、その固着にも低融点金相やガラス等が利用できる。

以上の構成によれば、チップ 5 はシリコングル 8 が被着されかつシリコングル 8 は金属製キャップ 9 に接触しているので、チップ 5 に発生した熱はシリコングル 8 を通して直ちにキャップ 9 に伝達され、ここから外部に放散される。したがつて、バンプ 5 a、配線板 2 およびベース 1 を通じて放散される熱経路に比較して熱抵抗を格段に小さくでき、良好な放熱効果を得ることができます。

#### 〔実施例 2〕

第 2 図は本発明をプラスチックパッケージ型の半導体装置に適用した実施例である。樹脂等のプラスチック材をプレモールドしてなるベース 1 1 の中央凹部底面には、シリコングル系の接着材を用いて半導体チップ 1 2 を固着している。また、ベース 1 1 の上面固着部にリード 3 を形成し、ベース 1 1 の下方が充填した外部引出ピン 4 に

導通接続している。そして、前記チップ12とリード13とをボンディングワイヤ15にて接続している。前記ベース11の周辺上にはプラスチック、好ましくは金屬からなるスペーサ16を低触点ガラス17等により固着し、このスペーサ16で囲まれる前記ベース11上にシリコンゲル18を充填している。このシリコンゲル18は前記チップ12を覆うように設けており、しかもその周辺部において前記スペーサ16に接触されている。そして、前記スペーサ16上に金屬製のキャップ19を固着して内部を封止しているが、このときキャップ19の内面が前記シリコンゲル18に接触されるように構成している。この場合でもキャップ19の中央部に下向きの凸部19aを形成してもよい。

本実施例にあっても、チップ12に発生した熱はシリコンゲル18を通して直ちに金属製キャップ19に伝達されるため、効率のよい放熱を行なうことができる。また、本例ではスペーサ16にも金属材を使用できるので、シリコンゲル18にも金属材を使用できるので、シリコンゲル18に

キャップに伝達されかつこれから放熱されるので、パッケージとしての熱抵抗を低減して良好な放熱効果を得ることができる。

(2) チップの熱はシリコンゲルおよび金属キャップを通して放熱されるのでパッケージベースの材質の熱伝導率に抱らず良好な放熱効果が得られ、プラスチック、セラミック、SiC等のパッケージにおいても放熱効果の高い半導体装置を得ることができる。

(3) プラスチックパッケージの放熱を高め得るので、低コストなプラスチックパッケージの実用性を高め、半導体装置の低コスト化を達成できる。

(4) キャップの中央を下方に凸設しているので、キャップとチップとの間隔を小さくして熱放散速度を増大できる。

(5) キャップに放熱フィンを設けているので放熱性を更に向上できる。

以上本発明が主として含まれる実施例を主なうき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要を逸脱しない

伝達された熱をスペーサ16を通して放熱でき、効果を更に大きくできる。

#### 〔実施例3〕

第3図および第4図は本発明第1図および第2図の実施例の変形例であり、キャップ一部を変形したものである。なお、各図において第1図、第2図と同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

即ち、第3図の例ではキャップ9の上面に複数枚の放熱フィン10を立設し、キャップ9の放熱面積の増大を図って放熱効果の向上を達成している。また、第4図の例も同様にキャップ19に放熱フィン20を立設し、更にスペーサ16にも放熱フィン21を形成している。

#### 〔効果〕

(1) パッケージ内に装着した半導体チップを覆うようにシリコンゲルを被着すると共に、キャップを金属材にて形成しつつその内面が前記シリコンゲルに接着されるように構成しているので、チップに発生した熱はシリコンゲルを通して直ちにキ

い範囲で熱を変更可能であること等いうまでもない。たとえば、パッケージベースの形状や構造および材質、更には外部導出リードの構造、キャップの取付構造等は前例以外の種々の構造が採用できる。

#### 〔利用分野〕

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となつた利用分野であるプラスチック型とCCBチップ型の半導体装置に適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、セラミックやその外のパッケージ構造のものに適用することもできる。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の半導体装置の断面図。

第2図は他の実施例の断面図。

第3図は第1図の変形例の断面図。

第4図は第2図の変形例の断面図である。

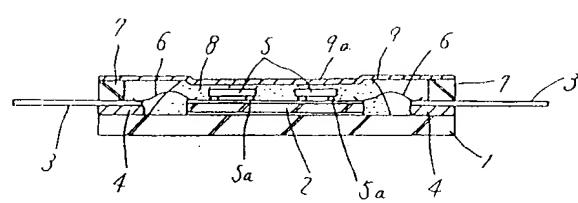
1. チップ、2. 配線基板、3. 外部導出リード、4. パッケージ、5. ボンディングワイヤ、6. スペーサ、7. キャップ、8. シリコンゲル、9. 金属キャップ。

9a…凸部、10…放熱フィン、11…ベース、  
 12…チップ、14…外部導出リード、15…ボ  
 ンディングワイヤ、16…スペーサ、18…シリ  
 コンゲル、19…金属性キャップ、19a…凸部、  
 20、21…放熱フィン。

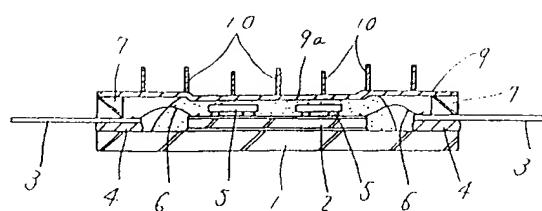
代理人 弁理士 萩 橋 明



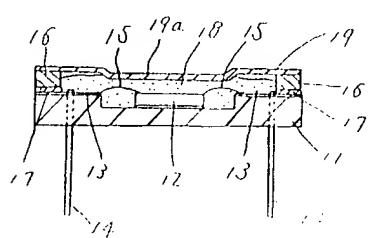
第 1 図



第 3 図



第 2 図



第 4 図

